

## 마이크로채널 판형열교환기 수치 연구

문정은<sup>\*</sup>, 이규정<sup>\*</sup>, 최영종<sup>\*\*</sup>, 김영득<sup>\*\*\*</sup>

고려대학교 기계공학과 대학원, <sup>\*</sup>고려대학교 기계공학과, <sup>\*\*</sup>(주) 스펙, 인덕대학교 기계공학과<sup>\*\*\*</sup>

### Numerical Study on Microchannel Plate Heat Exchanger

Chung-Eun Moon<sup>†</sup>, Kyu-Jung Lee<sup>\*</sup>, Young-Jong Choi<sup>\*\*</sup>, Young-Deug Kim<sup>\*\*\*</sup>

#### 요 약

본 논문에서는 판형 열교환기의 구조를 갖는 마이크로채널 열교환기에 대하여 V 형상의 마이크로채널의 개수와 상용 판형열교환기의 세브론 각에 해당하는 마이크로채널이 이루는 각을 변화시켜가면서 수치해석을 수행하였다. 마이크로채널 열교환기의 재질은 STS304이고 마이크로채널은 폭은 0.2 mm, 깊이는 0.1 mm, 피치는 0.35 mm의 형상을 갖도록 하였으며 작동유체는 물 대 물로 차가운 유체의 입구온도는 20℃, 뜨거운 유체의 입구온도는 80℃로 설정하였다. Re=50에 해당하는 유동에 대하여 V 형상의 마이크로채널의 개수와 마이크로채널이 이루는 각에 대한 총열전달율과 압력강하를 질량유량이 일정한 조건과 펌핑동력이 일정한 조건에 대하여 조사하고 마이크로채널 판형열교환기의 성능을 같은 형태를 갖는 직판의 마이크로채널로 이루어진 열교환기와 비교 평가하였다.

일정 질량유량조건이나 일정 동력조건 모두에서 V 형상의 마이크로채널의 개수가 많을수록 압력강하가 증가하는 것으로 나타났으며 세브론 각이 증가할수록 압력강하가 감소하는 것으로 나타났다. 일정 질량유량조건인 경우, V 형상의 마이크로채널 개수에 비례하여 열전달 성능이 증가하였으며 세브론 각이 증가할수록 열전달성능이 감소하였다. 일정 동력조건에서는 세브론 각에 따라 열전달 성능이 증가함을 보였으며 V 형상의 마이크로채널 개수에 늘어남에 따라 열전달 성능이 감소하는 것으로 나타났다.

직판의 마이크로채널을 갖는 열교환기에 비해 최고 26.83%의 열전달 성능향상을 보였으며 직판의 마이크로채널에 비해 약 5.13배의 압력강하를 나타내었다.

#### 참고문헌

1. Tuckerman, D.B., Pease, R.F.W., 1981, High performance heat sink for VLSI, IEEE Electron Device Letters EDL-2, pp. 126-129
2. Rachkovskij, D.A., Kussul, E.M., Talayev, S.A., 1998, Heat exchange in short microtubes and micro heat exchangers with low hydraulic losses, Microsystem Technologies, 151-158
3. Gromoll, B., 1998, Micro cooling systems for high density packaging, Rev. Gen. Therm. 781-787
4. Jiang, P.X., Fan, M.H., Si, G.S., Ren, Z.P., 2001, Thermal-hydraulic performance of small scale micro-channel and porous-media heat exchangers, Int. J. of Heat Mass Transfer, Vol. 44, 1039-1051
5. Munkejord, S.T., Maehlum, H.S., Zakeri, G.R., Neksa, P., Pettersen, J., 2002, Micro technology in heat pumping systems, Int. J. of Refrigeration, 471-478
6. Harris, C., Kelly, K., Wang, T., McCandless, A., Motakef, S., 2002, Fabrication, Modeling, and Testing of Micro-Cross-Flow Heat Exchangers, J. of MEMS, Vol. 11, No. 6, 726-735